

<http://v3.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=KR&NR=20020089164A&KC=A...> 11/10/2010

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
H04B 7/26

(11) 공개번호 특2002- 0089164
(43) 공개일자 2002년11월29일

(21) 출원번호 10- 2002- 0027589
(22) 출원일자 2002년05월18일

(30) 우선권주장 09/861,967 2001년05월21일 미국(US)

(71) 출원인 루센트 테크놀러지스 인크
미합중국 뉴저지 머레이 힐 마운틴 애비뉴 600 (우편번호 : 07974- 0636)

(72) 발명자 카다바스리니바스알.
미국, 뉴저지, 07928, 체텀, 아파트먼트에이6, 리버로드420
칸파루크올라
미국, 뉴저지, 07726, 마날라판, 인버니스드라이브22
피탈팔리에쉬워
미국, 뉴저지, 07869, 랜들프, 솔리피할로우로드2
루드라파트나예쇼크인.
미국, 뉴저지, 07920, 베스킹리주, 놀크로프트로드34
순다랄가나파시수브라마니안
미국, 뉴저지, 08817, 에디슨, 랑골름코트69
바수데반수브라마니안
미국, 뉴저지, 07928, 체텀, # 케이22, 허크리플레이크스25
양윤송
미국, 뉴저지, 08854, 피스캐터웨이, 칼튼클럽드라이브141

(74) 대리인 이병호

심사청구 : 없음

(54) 다중 모드 데이터 통신 시스템 및 방법과, 순방향 및/또는역방향 링크 제어 채널 구조

요약

본 발명의 다중 모드 데이터 통신 시스템 및 방법은 무선 유닛 전송들의 스케줄링 및/또는 무선 유닛이 자율적으로 전송하도록 하는 유연성을 제공한다. 임의의 실시예들에서, 무선 유닛들은 데이터 레이트, 데이터 패킷의 길이 또는 데이터의 유형에 따라 자율적으로 전송하고 및/또는 스케줄링을 사용할 수 있다. 예를 들어, 무선 유닛들은 보다 낮은 데이터 레이트들로 자율 전송할 수 있으며, 보다 높은 데이터 레이트에서 스케줄링을 사용할 수 있다. 따라서, 다중 모드 시스템은 무선 유닛 전송의 스케줄링 및/또는 자율 전송을 가능하게 하며, 무선 유닛들은 상이한 스케줄링 및/또는 자율 모

드들로 동시에 동작할 수 있다. 실시예에 따라서, 이 시스템은 무선 유닛이 단일 기지국에 의해 스케줄링되는 것과, 기지국들 사이의 좌표(coordination)를 경유하여 다수의 기지국들에 의해 동시에, 또는, 기타의 방식으로 스케줄링되는 것과, 비좌표 및 비동기식으로 다수의 기지국들에 의해 스케줄링되는 것과, 자율 전송의 허용과, 및/또는 기지국 관리(즉, 기지국에 의한 레이트 제어/조정) 하에서의 자율 전송의 허용에 의해 동작시 보다 큰 유연성을 제공할 수 있다. 부가적으로, 순방향 및/또는 역방향 링크 제어 채널 구조가 제공되며, 다중 모드 데이터 통신 시스템을 구현하고 및/또는 무선 통신 시스템 내의 공유 데이터 채널을 통해 증가된 처리량을 가능하게 하는 다양한 특징들을 지원하는데 사용될 수 있다.

대표도

도 1

색인어

순방향 링크, 역방향 링크, 통상의 채널, 공유 채널, 핸드오프

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 역방향 요청 업데이트 채널(R- RUCH)의 실시예의 구조의 개괄적인 블록도.

도 2는 역방향 파일럿 기준 채널(R- PRCH)의 실시예의 구조의 개괄적인 블록도.

도 3은 역방향 링크(RL) 인코더 패킷 포맷들(EPFs)을 가진 표를 도시하는 도면.

도 4는 역방향 인코더 패킷 포맷 인디케이터 채널(R- EPFICH)의 실시예의 구조의 개괄적인 블록도.

도 5는 역방향 하이브리드 ARQ 제어 채널(R- HCCH)의 실시예의 구조의 개괄적인 블록도.

도 6은 자율 모드로의 전환을 구비한 스케줄링 모드의 논- 핸드오프(non- handoff) 무선 유닛 내의 다중 모드 데이터 통신 시스템의 전송 절차의 실시예의 개괄적인 흐름도.

도 7은 대기 주기 지시 옵션과 자율 모드로의 전환을 구비한 스케줄링 모드의 논- 핸드오프 무선 유닛 내의 다중 모드 데이터 통신 시스템의 전송 절차의 실시예의 개괄적인 흐름도.

도 8은 핸드 오프내의 무선 유닛을 가지는 다중 모드 데이터 통신 시스템의 단일 기지국 스케줄링 동작의 개괄적인 신호 흐름도.

도 9는 핸드오프내의 무선 유닛을 가진 다중 모드 데이터 통신 시스템의 다수 기지국 스케줄링 동작의 개괄적인 신호 흐름도.

도 10은 다중 모드 데이터 통신 시스템의 다수 기지국 스케줄링 동작의 장점을 예시하는 도면.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

10, 20, 40, 50: 디코더16, 26, 46: 혼합기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

1. 발명의 분야

본 발명은 무선 통신에 관한 것이며, 특히 다양한 특징들을 지원하기 위한 다중 모드 데이터 통신 시스템 및 방법과 순방향 및/또는 역방향 링크 제어 채널 구조에 관한 것이다.

무선 통신 시스템들은 실제로 정지 또는 고정되어 있을 수 있는 무선 유닛들로부터의 통신 신호들의 수신과, 무선 유닛들로부터의 통신 신호를 전송을 지원하기 위해 지리적으로 분포되어 있는 다수의 셀 사이트들 및 기지국들을 포함하는 종래의 셀룰러 통신 시스템들을 포함한다. 각 셀 사이트는 특정 영역 호출 셀에 걸쳐 음성 통신들을 취급하며, 셀룰러 통신 시스템을 위한 전체 적용 범위 영역은 모든 셀 사이트들에 대한 셀들의 단위로 정의되며, 여기서, 시스템의 적용 범위 영역의 외부 경계 내에서 지속적인 통신 적용 범위를 보장하기 위해 (가능하다면) 인근 셀 사이트들을 위한 적용 범위 영역들은 소정 정도 중첩되어 있다.

활성일 때, 무선 유닛이 순방향 링크 또는 다운링크를 통해 하나 이상의 기지국 또는 셀 사이트로부터 신호들을 수신하고, 역방향 링크 또는 업링크를 통해 (적어도) 하나의 셀 사이트 또는 기지국으로 신호들을 전송한다. 셀룰러 통신 시스템을 위한 무선 링크들 또는 채널들을 정의하기 위한 다수의 상이한 구조들이 존재하고 있으며, 이들은 RDMA(시분할 다중 접속), FDMA(주파수 분할 다중 접속) 및 CDMA(코드 분할 다중 접속) 구조들을 포함한다. CDMA 통신에서, 서로 다른 무선 채널들은 상이한 정보 스트림들을 인코딩하기 위해 사용되는 서로 다른 코드들 또는 시퀀스들에 의해 구별되며, 이 상이한 정보 스트림들은 그 후, 동시 전송을 위한 하나 이상의 상이한 반송 주파수로 변조될 수 있다. 수신기는 수신 신호를 디코딩하기 위해 적절한 코드 또는 시퀀스를 사용하여 수신된 신호로부터 특정 정보 스트림을 복구할 수 있다.

음성 통신의 지연 intolerant 특성(delay- intolerant nature)으로 기인하여, 종래의 셀룰러 시스템들 내의 무선 유닛들은 무선 유닛과 기지국 사이의 전용 링크들을 통해 송수신한다. 일반적으로, 각 활성 무선 유닛은 순방향 링크 상의 전용 링크와 역방향 링크 상의 전용 링크의 할당을 필요로 한다. 통상적인 데이터 응용들은 통상적으로 버스트(bursty)이며, 음성 통신들과는 달리, 비교적 지연이 tolerant(tolerant)이다. 이 때문에, 데이터를 전송하기 위해 전용 링크들을 사용하는 것은 네트워크 자원의 비효율적인 사용이다. 무선 통신 시스템들은 무선 웹 브라우징(wireless web browsing)과 같은 다양한 데이터 서비스들을 지원하게 되는 것을 수반한다.

잘 알려져 있는 3세대 CDMA 표준의 데이터 전용 에볼루션(data only evolution)(이후, 3G- 1x EVDO라 언급됨)에서, 데이터는 시분할 멀티플렉스 캐리어(time division multiplexed carrier)를 통해 순방향 링크 상에서 고정 데이터 전송 출력으로, 그러나, 가변 데이터 레이트로 전송된다. 수신기에서, 측정된 신호대 간섭비(SIR)는 수신기에 의해 지원될 수 있는 데이터 레이트를 결정하기 위해 사용된다. 일반적으로, 결정된 데이터 레이트는 서비스 품질의 최소 수준이 무선 유닛에서 달성될 수 있는 최대 데이터 레이트에 대응한다. 측정된 SIR이 높아질수록, 데이터 레이트도 높아지게 되며, 여기서, 보다 높은 데이터 레이트는 보다 낮은 데이터 레이트보다 더 높은 차수의 변조와 더 약한 코딩을 포함한다. 시스템 처리량을 향상시키기 위해서, 시스템은 최상의 채널을 가지므로 가장 높은 레이트를 갖는 무선 유닛이 비교적 낮은 채널 품질을 갖는 무선 유닛들에 앞서 전송하도록 한다. 역방향 링크 상에서, 각 사용자는 코드 채널을 사용하여 데이터를 전송하며, 사용자들은 다른 사용자들과 거의 동기하지 않거나, 또는, 전혀 동기하지 않고 자율적으로 전송한다. 기지국은 순방향 링크 통상의 제어 채널 상의 사용자들에게 수신된 출력 임계값이 초과되었다는 것을 신호할 수 있다. 응답에 있어서, 무선 유닛들은 데이터 레이트를 증가시킬 것인지 감소시킬 것인지를 결정하기 위해 지속성 테스트(persistence test)를 수행한다.

UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)에서, 무선 유닛들은 전용 채널들을 통해 기지국과 통신한다. 순방향 링크 상에서의 효과적인 무선 데이터 통신들을 제공하기 위해서, UMTS는 데이터를 수신하기 위해 복수의 무선 유닛들에 의해 공유될 수 있는 공유 채널을 사용한다. 시스템 처리량을 향상시키기 위해서, 그 시스템은 최상의 보고 레이트(best reported rate)를 갖는 무선 유닛이 이 공유 채널에 액세스할 수 있게 한다. 역방향 링크 상에서, UMTS는 완전히 정의되어 있지는 않은 시간 멀티플렉스 CPCH- (common packet channel)을 사용하지만, 언제나 사용자들이 전송하는 슬롯식 ALOHA 기술을 사용하여 사용자들이 자율적으로 데이터를 전송할 것을 제한하고 있다. 무선 유닛이 승인을 수신하지 못했다면, 무선 유닛은 랜덤 정수의 시간 슬롯들이 결과된 후에 재전송(re-transmit)한다.

잘 알려져 있는 3세대 CDMA 표준의 에볼루션(이후, 3G- 1x EV- DV라 언급됨)이 개발되고 있다. 순방향 링크 상에서, 음성, 데이터 및 제어 정보(시그널링 및 프로토콜 정보를 포함함)는 다른 왈시(Walsh) 코드들을 사용하여 동일한 RF 캐리어를 상으로 전송된다. 역방향 링크 상에서, 다수의 사용자들은 보조 채널(R- SCH)을 위한 지정 왈시 코드(들)를 사용하여 동일한 RF 캐리어를 통해 전송한다. 각 사용자는 그 사용자를 다른 사용자들로부터 구별하기 위해 그 사용자의 고유인 긴 코드를 사용하여 R- SCH를 통해 전송한다.

역방향 링크 보조 채널의 처리량을 향상시키기 위해 두 가지 기본적 접근법이 제안되어왔다. 3G CDMA 표준으로부터 진화된 한가지 방법은 스케줄링에 기초한 것이며, 사용자는 보조 채널에 대한 액세스를 요청하고, 기지국은 보조 채널을 통해 데이터를 전송하기 위해 사용자에게 자원들을 할당한다. 이는 패스트 스케줄링이 보다 높은 데이터 레이트/보다 짧은 프레임들을 경유하여 현저한 이득들을 줄 수 있으며, 그러므로, 보다 높은 오버헤드를 고려한 이후에 초차도 보다 양호한 총 처리량을 제공한다. 1xEV- DO로부터 진화된 다른 방법은 자율 무선 유닛 전송에 기초한다. 대안적인, 무선 유닛 데이터 전송에 대한 자율적 방법은 기지국에 의한 일종의 무선 유닛- 지정 레이트 관리으로 고려될 수 있다. 역방향 링크 개발을 진척시키기 위해 이들 두가지 방법들을 조화시키는 것이 제안되어 왔다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

발명의 개요

본 발명은 무선 유닛 전송들의 스케줄링 및/또는 무선 유닛의 자율 전송 허용의 유연성을 가지는 다중 모드 데이터 통신 시스템 및 방법을 포함한다. 특정 실시예에서, 무선 유닛들은 자율적으로 및/또는 데이터 레이트, 데이터 패킷의 길이 또는 데이터 유형에 의존한 스케줄링을 사용하여 전송할 수 있다. 예를 들어, 무선 유닛들은 보다 낮은 레이트로 자율적으로 전송할 수 있으며, 스케줄링을 사용하여 보다 높은 데이터 레이트로 전송할 수 있다. 따라서, 이 다중 모드 시스템은 무선 유닛 전송들의 스케줄링 및/또는 자율 전송을 가능하게 하며, 무선 유닛들은 상이한 스케줄링 및/또는 자율 모드들에서 동시에 동작할 수 있다. 본 실시예에 따라서, 이 시스템은 무선 유닛이 단일 기지국에 의해 스케줄링되고, 기지국들의 데이터 좌표를 경유하여 다수의 기지국들에 의해 동시에 또는 다른 방식으로 스케줄링되고, 비좌표(uncoordinated) 및 비동기적으로(asynchronous) 다수의 기지국들에 의해 스케줄링되고, 자율적으로 전송되도록 및/또는 기지국 관리(즉, 기지국에 의한 레이트 제어/조정) 하에서의 자율적으로 전송되도록 허용함으로써 동작시 훨씬 큰 유연성을 제공할 수 있다.

본 발명의 다른 양상에 따라서, 다중 모드 데이터 통신 시스템을 구현하고, 및/또는 무선 통신 시스템 내의 공유된 데이터 채널을 통해 증가된 처리량을 가능하게 하는 다양한 특징들을 지원하는데 사용될 수 있는, 순방향 및/또는 역방향 링크 제어 채널 구조가 제공된다. 특정 실시예들에서, 제어 채널 구조는 데이터 버스트(data burst)의 승인나 대기 주기(waiting period) 중 어느 한 쪽을 나타내거나 및/또는 레이트 제어 정보를 제공하기 위해, 그리고, 스케줄링 승인들을

제공하기 위해, 순방향 링크 상에 통상의 제어 채널(들)을 제공한다. 무선 유닛은 활성 세트 내의 기지국들로부터의 통상의 제어 채널(들) 상의 동시 또는 비동기 스케줄 허가(schedule grant)들에 기초하여 모니터링, 수신 및 전송할 수 있다. 본 실시예에 따라서, 제어 채널 구조는 동시계류중인 다수의 무선 유닛들 사이에서 총 수신 출력을 할당하기 위한 설비와, 비동기 및 적응성 증분 러던던시(asynchronous and adaptive incremental redundancy), 교차식 스케줄링(staggered approach to scheduling), 소프트 핸드오프 중의 무선 유닛들을 위한 모든 활성 세트 기지국들에 의한 무선 유닛 데이터 버스트의 승인, 모든 활성 세트 기지국에 의한 무선 데이터 버스트들의 감시, 수신 및 정확한 디코딩, 및/또는, 음성 프레임들로부터 데이터 버스트들의 간섭 상쇄(interference cancellation)를 제공할 수 있다.

본 발명의 다른 양상들 및 이점들은 도면들을 참조로, 하기의 상세한 설명을 읽음으로써 명백히 알 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 다른 양상에 따른 순방향 및/또는 역방향 링크 제어 채널 구조를 사용하여 구현된, 본 발명의 양상들에 따른 다중 모드 데이터 통신 시스템들의 예시적인 실시예들이 역방향 링크 채널이 보조 채널(R- SCH)인 역방향 링크 데이터 채널을 사용하는 1xEV-DV 시스템에 관련하여 설명된다. 보조 채널은 RF 캐리어와, 지정된 왈시 코드(들)을 사용하여 형성되며, 그에 의해, 무선 유닛은 다른 무선 유닛들로부터 구별하기 위한 긴 코드를 사용하여 보조 채널상에서 전송한다. 이 시스템은 무선 유닛이 스케줄링되거나 및/또는 역방향 링크 데이터 채널 또는 R- SCH를 통해 자율적으로 전송하는 것을 허용하는 혼합 또는 조화된 방법을 제공한다. 이 시스템은 기지국에서의 SCH 할당에 대한 중앙 집권식 방법을 가능하게 한다. 스케줄링 방법은 고팔라크리쉬난 등에 의해 2001년 5월 8일자로 출원되고, 본 출원과 동일한 양수인에게 양도된, 발명의 명칭이 " 무선 통신 시스템의 업링크 전송들을 제어하기 위한 방법(Method to Control Uplink Transmissions in a Wireless Communication System)"인 미국 특허 출원 번호 XX/XXX,XXX호에 개시되어 있다. 기지국에 의한 스케줄링은 현저한 장점을 가질 수 있다. 스케줄링의 부산물(byproduct)로서, 소정의 주어진 순간에 동시 사용자들의 수를 최소화하는 것이 개별적 처리량의 향상을 허용하고, 따라서, 보다 높은 네트워크 처리량을 허용한다. 그러나, 스케줄링은 자율 구조 보다 높은 오버헤드를 유발할 수 있다. 보다 낮은 데이터 레이트들 및 데이터 용적(volume)들에서는 무선 유닛들에게 소정의 자율성을 부여함으로써, 균형이 취해질 수 있다.

무선 유닛이 a) 단일 기지국에 의해 스케줄링되도록, b) 기지국들 사이의 좌표를 경유하여 동시적으로 또는 다른 방식으로 다수의 기지국들에 의해 스케줄링되도록, c) 비좌표(uncoordinated) 및 비동기 방식으로 다수의 기지국들에 의해 스케줄링되도록, d) 자율적으로 전송하도록 e) 기지국 관리(즉, 기지국에 의한 레이트 제어/조정) 하에서 자율적으로 전송하도록, 또는 f) a) 내지 (e)의 임의의 조합 또는 시퀀스가 가능하도록 함으로써 부가적인 유연성이 제공될 수 있다. 하이브리드 자동 재전송 요청(ARQ)을 사용함으로써 처리량이 부가적으로 향상될 수 있다(증분적 러던던시 또는 조합(Incremental Redundancy or Combining)).

본 실시예에서, 이런 유연한 동작을 가능하게 하기 위해 순방향 및 역방향 링크 제어 채널 구조가 제공된다. 순방향 및 역방향 제어 채널 구조는 역방향 링크 상의 네 개의 제어 채널, 역방향 요청 업데이트 채널(R- RUCH), 역방향 파일럿 기준 채널(R- PRCH), 인코더 패킷 포맷 인디케이터 채널(R- EPFICH) 및 H- ARQ 제어 채널(R- HCCH)을 포함한다. 순방향 링크 상에서, 순방향 업링크 스케줄링 채널(F- USCH) 및 순방향 업링크 제어 및 승인 채널(F- UCACH)이 사용된다.

역방향 링크 상에서, 역방향 요청 업데이트 채널(R- RUCH)은 무선 유닛들의 버퍼들의 현재 상태를 보고한다. 이는 기지국에게 무선 유닛의 존재를 알리고, 무선 유닛으로부터 그 채널을 수신하는 기지국에 의한 무선 유닛의 후속 스케줄링을 트리거 한다. 도 1은 10ms 프레임들 통한 스케줄링 요청으로서의 이동국 버퍼 사이즈의 6비트 인디케이터를 운

반하는 R- RUCH 구조의 실시예의 블록도를 도시하고 있다. 이 비트 인디케이터 필드는 768비트의 배수들 같은 비트의 블록들의 배수들인 무선 유닛 버퍼 크기를 지정한다. 모든 0들은 빈 버퍼를 의미하고, 모든 1들은 본 실시예의 가장 작은 버퍼 크기에 대응하는 384비트 버퍼 크기 인디케이터이다. 이와 같이, 무선 유닛이 그 데이터 버퍼의 전송을 스케줄링하기를 원할 때, 무선 유닛은 버퍼 크기를 송신하고, 무선 유닛이 작업 완료 했을 때, 또는 무선 유닛이 자율적인 데이터 전송 모드로 가기를 원하는 경우, 모든 0들이 송신된다. 무선 유닛이 핸드오프 영역으로 들어오거나 그로부터 벗어날 때(또는, 무선 유닛과 활성 통신 상태에 있는 기지국(들)을 나타내는 활성 세트를 교체할 때), R- RUCH가 스케줄링 기지국들의 세트를 교체하기 위한 요청을 보내는데 사용될 수 있으며, 그래서, 임의의 어떤 새로운 기지국들이 요청을 인식하게 되며, 이전 요청들과 무관하게 스케줄링을 시작하게 한다. R- RUCH는 어떠한 요청 업데이트들도 필요하지 않을 때 게이트 차단될 수 있다. 따라서, R- RUCH는 예를 들어, 무선 유닛의 활성 세트를 교체할 때, 핸드오프내로 이동 또는 이동하는 활성 세트 기지국(들)에게로 일련의 비트들을 전송함으로써 활성 세트 내의 기지국(들)과의 동작의 자율 모드 및/또는 스케줄링 모드를 활성화시키도록 사용될 수 있다.

도시된 바와 같이, 6비트 심볼로부터 24비트 심볼을 생성하는 인코더(10)에 역방향 요청 업데이트 심볼(10ms 당 하나의 6비트 심볼)이 제공된다. 결과적인 24비트 심볼은 블록 12에서 반복되어 매 10ms마다 48비트 심볼을 생성한다. 이 48비트 심볼은 블록 14에서 001 + 1로, 그리고, 101 - 1로 되도록 신호 지정 맵핑된다. 마지막으로, 결과적인 신호가 혼합기(16)에 의해, W_{48}^{256} , W_{112}^{256} , W_{176}^{256} 및 W_{240}^{256} 중 하나 같은 W^{256} 의 패밀리의 Walsh 코드 같은 Walsh 코드와 혼합되어 초당 1.2288 메가칩(Mcps)으로 R- RUCH를 생성한다.

역방향 파일럿 기증 채널(R- PRCH)은 무선 유닛 파일럿 강도를 기지국으로 보고하여 기지국이 무선 유닛에 대한 순간적인 경로 손실을 산출할 수 있게 한다(그리고, 따라서, 상이한 데이터 레이트들을 지원하기 위한 이동국의 기능도 가능하게 한다). 파일럿 기증이 송신되는 주파수는 기지국으로부터 무선 유닛으로의 상부측 대시지에 의해 조절될 수 있다. 또한, 일 베이스 스테이션 접속일 때에만 파일럿 기증이 전송되고, 무선 유닛이 소프트 핸드오프 중일 때에는 송신되지 않도록 시스템을 구성하는 것도 가능하다. R- PRCH는 불필요할 때 게이트 차단될 수 있다. 도 2는 10ms로, 무선 유닛 전송 출력의 6비트 양자화를 수반하는 R- PRCH 구조를 도시하고 있다. 도시된 바와 같이, 파일럿 기증 심볼들(10ms 당 하나의 6비트 심볼)이 6비트 심볼로부터 24비트 심볼을 생성하는 인코더(20)에 제공된다. 결과적인 24비트 심볼은 블록 22에서 반복되어 매 10ms마다 48비트 심볼을 생성한다. 이 48비트 심볼은 블록 24에서 001 + 1이고, 101 - 1이 되도록 신호 지정 맵핑된다. 마지막으로, 결과적인 신호는 혼합기(26)에 의해, W_{48}^{256} , W_{112}^{256} , W_{176}^{256} 및 W_{240}^{256} 중 하나 같은 W^{256} 의 패밀리의 Walsh 코드 같은 Walsh 코드와 혼합되어 초당 1.2288 메가칩(Mcps)으로 R- PRCH를 생성한다.

인코더 패킷 포맷 인디케이터 채널(R- EPFICH)은 무선 유닛의 현재 전송의 포맷, 즉, 크기, 지속 기간 및 데이터 레이트의 고유 제원을 포함한다. 따라서, 이 포맷은 기지국이 무선 유닛의 데이터 버스트 전송의 크기, 지속 기간 및 레이트를 명확하게 결정할 수 있게 한다. 또한, 이 포맷이 특정 코딩 및 변조 파라미터들을 수반하기 때문에, 기지국은 무선 유닛의 전송을 성공적으로 디코딩할 수 있다. 본 실시예에서, R- EPFICH는 데이터 버스트를 동반하고, 데이터 레이트, 데이터 버스트 또는 패킷 크기, 및, 시간 슬롯들의 수 같은 지속 기간을 총 4비트를 사용하여 암시적으로 나타낸다. 무선 유닛이 핸드오프되는 경우에, 새로운 기지국은 전송될 데이터의 포맷을 알 필요가 있다. 이 4비트는 인코더 패킷 포맷을 나타내며, 도 3에 도시된 역방향 링크 레이트/인코더 패킷 폭업 테이블 내의 엔트리를 지칭한다. 본 실시예에서, 1) 둘 이상의 기지국들 사이에서 핸드오프 중일 때, 2) 스케줄링되지 않은 전송(자율적)을 실행할 경우, 또는, 3) 스케줄링 기지국에 의해 지정된 인코더 패킷 포맷을 준수할 수 없을 경우 중 어느 하나에 속하는 경우에, R- EPFICH는 무선 유닛의 데이터 버스트 전송들을 동반한다. 따라서, R- EPFICH는 모든 활성 세트 기지국들이 무선 유닛의 데이터 버스트를 디코딩할 수 있도록 데이터 버스트와 함께 인코더 패킷 포맷을 전송할 수 있다. 이와 같이, 데이터 버스트와 함께 R- EPFICH를 송신하는 것은 다수의 기지국들에 의한 무선 유닛 전송의 수신을 가능하게 한다. R- EPFICH는 불필요할 때 게이트 차단될 수 있다. 본 실시예에서, 데이터 버스트가 송신되지 않는 경우에, R- EPFICH는 송신되지 않는다. 데이터 버스트가 송신될 때, R- EPFICH가 송신될 수 있다.

도 4는 본 실시예에서 SCH의 할당의 최소 기간에 대응하는 2.5밀리초(ms) 프레임당 4비트 패킷 포맷 필드를 운반하는 R- EPFICH 구조의 실시예의 블록도를 도시하고 있다. 도시된 바와 같이, EPF 심볼들(2.5ms 프레임 당 하나의 4 비트 심볼)이 4비트 심볼로부터 12비트 심볼을 생성하는 인코더(40)에 제공된다. 결과적인 12비트 심볼은 매 2.5ms 프레임마다 생성된다. 이 12비트 심볼은 블록 44에서 0이 + 1, 1이 - 1이 되도록 신호 지정 맵핑된다. 마지막으로, 결과적인 신호는 혼합기(46)에 의해, W_{48}^{256} , W_{112}^{256} , W_{176}^{256} 및 W_{240}^{256} 중 하나 같은 W^{256} 의 패밀리의 왈시 코드 같은 왈시 코드와 혼합되어 초당 1.2288 메가칩(Mcps)으로 R- EPFICH를 생성한다.

역방향 하이브리드 ARQ 제어 채널(R- HCCH)은 전송되는 데이터 버스트가 이전 전송과 상이한 형태인지, 또는 동일 정보의 변형된 버전인지를 나타낸다. 따라서, HCCH 비트는 현재 전송이 동일 데이터 블록의 n번째 버전(기저국 및 이동국 양자 모두는 원본 데이터의 이들 버전을 파생시키는 메카니즘을 알고 있다)이라는 것을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 신호 재구성에 중분적 러던던시가 사용되는 경우에, 중분적 러던던시로 전송된 데이터 버스트의 버전의 수 n이 표시될 수 있으며, 본 실시예에서는 $n=0..3$ 이다. 동일 데이터 버스트의 재전송이 조합된 출력될 때, 조합이 사용되는 경우, 이때, 비트는 재전송이 송신된다는 것을 나타낼 수 있다. 부가적인 R- HCCH 비트들은 이동국으로부터 기지국으로의 다수의 스트림들의 통신을 가능하게 하도록 사용될 수도 있다.

본 실시예에서, 여러 보정과 재전송을 조합하는 기지국에서의 하이브리드 자동 재전송 요청(H- ARQ) 동작을 돕기 위해, R- HCCH는 3비트를 포함한다. 두 개의 비트는 데이터 버스트 시퀀스 번호(00은 시퀀스에서 새로운 인디케이터이거나, 첫 번째임)를 표시하기 위해 사용될 수 있으며, 1비트는 두 H- ARQ 스트림들 중 어느 것이 사용되는 지를 표시하기 위해 사용된다. 무선 유닛에서, 두 개의 가상 스트림들이 데이터로부터 생성된다. 본 실시예에서, 데이터 버스트는 제 1 스트림 상에서 송신된다. 제 2 패킷이 제 1 스트림 상으로 송신되기 이전에, 제 1 데이터 버스트를 위한 송신이 반드시 수신되어야만 한다. 그러나, 제 1 데이터 버스트에 대하여 송신이 수신되기 이전에, 제 2 데이터 버스트가 제 2 스트림 상으로 송신될 수 있다. 제 2 데이터 버스트가 송신되는 동안 제 1 데이터 버스트에 대한 송신이 수신되면, 제 2 데이터 버스트에 대한 송신이 수신되기 이전에 제 3 데이터 버스트가 제 1 스트림 상으로 송신되는 등의 방식이다. R- HCCH는 불필요시 게이트 차단(gated off)될 수 있다.

도 5에 도시된 바와 같이, 역방향 하이브리드 ARQ 제어 심볼(2비트 서브 패킷 또는 버스트 식별자 SPID 및 1비트 ARQ 채널 식별자 ACID)이 3비트 심볼로부터 12비트 심볼을 생성하는 인코더(50)에 데이터 버스트 마다 제공된다. 결과적인 12비트 심볼은 블록 52에서 n번($n=1, 2$, 또는 4) 반복되어 2.5ms 당 12n비트 심볼을 생성한다. 이 12n비트 심볼은 블록 54에서 0이 + 1, 그리고, 1이 - 1이 되도록 신호 지정 맵핑된다. 마지막으로, 결과적인 신호가 혼합기(56)에 의해, W_{48}^{256} , W_{112}^{256} , W_{176}^{256} 및 W_{240}^{256} 중 하나 같은 W^{256} 의 패밀리의 왈시 코드 같은 왈시 코드와 혼합되어 초당 1.2288 메가칩(Mcps)으로 R- HCCH를 생성한다.

순방향 링크 상에서, 순방향 업링크 스케줄링 채널(F- USCH)은 요청 파티에게 스케줄 허가들을 제공하도록 사용되는 통상의 제어 채널이다. 본 실시예에서, F- USCH는 무선 유닛이 예정된 시간에 전송하였는지와 명백한 전송 포맷을 지정하고 있는지를 식별한다. 이 시스템에 관련하여, 전송 포맷은 전송 크기(비트단위), 전송이 발생하는 레이트(초당 비트 단위) 및 전송 기간(초단위)으로 구성된다. 이들 필드들 중 소정의 2가지에 대해 알고 있으면 세 번째 것을 유추할 수 있다. 전송 포맷은 소정의 방식으로 이들 세 필드들 중 소정의 두 개를 명백하게 또는 복업 테이블로의 엔트리에 대한 포인터로서 기입함으로써 통신될 수 있다. 전송 포맷 내에는 특정 전송을 위해 사용된 코딩 및 변조가 암시되어 있다. 본 실시예에서, F- USCH는 매 2.5ms마다 각 무선 유닛에 대한 스케줄 허가들을 가지는 시분할 멀티플렉스(TDM: time division multiplexed) 채널이다. F- USCH는 무선 유닛 식별(MAC ID)과, 역방향 링크(RL) 레이트/인코더 패킷 복업 테이블로의 4비트 인덱스인 인코더 패킷 포맷(EPF) 필드를 포함한다. EPF는 데이터 레이트, 인코더 패킷 크기 및 슬롯들의 수의 고유한 조합을 제공하는 RL 레이트/인코더 패킷 복업 테이블로의 엔트리를 제공한다. 그 TDM 특성이 주어지면, F- USCH는 상이한 무선 유닛들로부터의 데이터 버스트 전송들의 중첩을 제공한다. 대안적으로, F- USCH와 동일한 기능을 가능하게 하는 2 채널 구조도 사용될 수 있다.

순방향 링크 제어 및 승인 채널(F- UCACH)은 무선 유닛으로부터의 전송의 승인과 제어, 양자 모두를 위해 사용된다. 예를 들어, F- UCACH는 무선 유닛에게 대기 주기 또는 전송 승인 중 어느 한 쪽을 지시하며, 레이트 제어 정보도 제공할 수 있도록 사용되는 통상의 제어 채널이다. 승인(또는, 네가티브 승인: negative acknowledgement) 양상은 기지국이 셀 내에 그것이 존재한다는 것을 알고 있다는 것을 무선 유닛에게 알리기 위해 사용될 수 있다. 또한, 무선 유닛으로부터의 데이터 버스트가 성공적으로 수신되었는 지를 무선 유닛에 알리기 위해서도 사용될 수 있다. 그 제어 양상에서, 이는 무선 유닛이 전송하는 데이터/출력을 제어하기 위해 사용될 수 있다. 1xEV-DV 시스템의 경우에, F- UCACH는 2.5ms 프레임 길이를 가진다. 이 간격에서, 두 비트가 존재하며, 그 중 한 비트가 데이터 버스트의 승인(ACK)/네가티브 승인(NACK)를 내고, 두 번째 비트가 무선 유닛 전송의 레이트 조정(레이트/출력 상승 또는 레이트/출력 강하 중 어느 한 쪽)을 지시한다. 대안적으로, F- UCACH와 동일한 기능을 수행할 수 있는 2 채널 구조가 사용될 수 있으며, 여기서, 하나의 채널은 레이트 제어/대기 주기 정보를 전달하고, 나머지 채널은 ACK/NACK 피드백을 전달한다. 후술될 바와 같이, 동작 모드 및/또는 실시예에 따라서, 2비트의 FUCACH는 다른 의미들을 취할 수 있다.

두 개의 순방향 링크 제어 채널들을 통상의 채널들로서 구현함으로써, 부가적인 효율이 실현된다. 통상의 채널은 단일 사용자에게 한정되어 있는 전용 채널과는 반대로, 다수의 사용자들에 의해 공유된다. 따라서, 대안의 구현에서, 시스템 내의 사용자들 각각에 대하여 하나씩, 다수의 전용 채널들이 필요하다.

대안의 실시예들은 순방향 및 역방향 링크들 상의 제어 채널들상에서 운반되는 비트들에 상이한(그리고, 전후 상함을 알 수 있는) 의미들을 부여할 수 있다. 일 실시예에서, F- UCACH 상에서 전달되는 비트는 무선 유닛이 스케줄링되기 전에 대기하여야 할 것으로 예상되는 상이한 시간 간격들(즉, 사용자당 F- UCACH 프레임 상에 2비트가 있을 때, 20, 40, 80 또는 160ms)을 나타낸다. 네 개의 2비트의 가능한 조합들 중 소정의 하나가 F- UCACH 상으로 전송되어, 그 전송이 스케줄링된 무선 유닛으로부터의 소정의 요청에 응답하여 이 정보를 전달할 수 있다. 무선 유닛으로부터의 요청은 R- RUCH 상의 버퍼 상태의 표시, 또는, R- PRCH 상의 파일럿 기조의 업데이트 중 어느 한 쪽으로서 운반될 수 있다. 본 실시예에서, F- UCACH 상의 응답은 기지국에 의한 이동국 전송의 수신의 암시적 승인이다(F- USCH 상에 즉각적인 스케줄링 정보가 없는 경우). F- UCACH와 F- USCH 양자 모두 상에 전송이 없는 경우는 무선 유닛에게 기지국에 그 전송이 수신되지 않았다는 것을 나타낸다(R- RUCH 또는 R- PRCH 중 어느 한 쪽). 무선 유닛은 대기 주기 정보에 기초하여 스케줄링을 기다려야만 하는지 또는 이전 스케줄링 요청을 취소하기 위해 R- RUCH 상에 0 버퍼 표시를 송신함으로써 자율 전송 모드로 전환하여야만 하는지를 결정할 수 있다. 다수의 기지국들이 사용자들 스케줄링하는 핸드오프의 경우에, 대기 주기 정보는 스케줄 허가를 만들고 있지 않는 소정의 기지국들을 포함하는 기지국들에서의 상대 지연에 대한 일부 정보를 무선 유닛에 제공할 수도 있다.

F- UCACH 상의 기대 대기 주기 정보(expected waiting period information)도 불필요한 파일럿 기조 업데이트들을 소거하는 것을 돕는다. 기대 대기 주기 동안, 무선 유닛은 파일럿 기조들이 현저히 개선되었을때에만, 여전히 파일럿 기조 업데이트들을 송신할 수 있다. 그 후, 파일럿 기조 업데이트는 원래 예상되는 것보다 빠르게 후속하는 스케줄링을 트리거(trigger)한다.

상술한 제어 채널 구조는 역방향 링크 상의 데이터 전송에 보다 유연한 동작을 제공하기 위해 사용될 수 있다. 제어 채널 구조는 본 발명의 양상에 따른 다중 모드 데이터 전송 시스템에 따라 보다 유연한 스케줄링 구조들을 제공하도록 구현될 수 있다. 예를 들어, 핸드오프되지 않는 무선 유닛들은 그 전체 크기가 384비트 이하인 전송들을 제외한 모든 데이터 버스트들에 대하여 대응하는 기지국에 의해 스케줄링될 수 있다(예를 들어, 전송 제어 프로토콜(TCP: Transport Control Protocol) ACKs). 다른 데이터에 피기백(piggyback), 첨부 또는 부착될 수 없는 TCP ACK들은 40ms 프레임들을 사용하여 9.6kbps로 R- SCH 상에서 스케줄링되지 않은 상태가 되며, R- EPFICH에 의해 동반된다. 스케줄링되지 않은 전송들도 F- UCACH 상의 기지국에 의해 승인된다. 소프트 핸드오프(동일 셀의 다수 섹터들과 동시에 통신하는) 중인 무선 유닛들은 섹터들에서 동시에 스케줄링될 수 있다. 소프트 핸드오프 중인 무선 유닛들은 하나 또는 모든 활성 세트 원소들에 의해 스케줄링될 수 있다.

활성 세트 기지국들이 무선 유닛으로부터의 데이터 버스트를 디코딩하게 하기 위해서, 데이터 버스트의 EPF는 활성 세트 기지국들에 알려지게 된다. 이처럼, 소프트 핸드오프 무선 유닛은 항상 데이터 버스트와 함께 R- EPFICH 상에서 EPF를 전송한다. 활성 세트 기지국들에 의한 스케줄링을 가능하게 하기 위해서, 무선 유닛은 R- RUCH 상으로 현재 버퍼 상태를 재송신할 수 있다. R- RUCH는 활성 세트 기지국들이 무선 유닛을 스케줄링하기 시작하게 하기 위한 트리거로서 가능하며, 또한, 활성 세트 기지국에서 각 스케줄러에 필요 정보를 제공한다. R- RUCH 상의 모두 0 표시는 그 버퍼가 비어있는 무선 유닛이라는 것을 활성 세트 기지국들에게 알린다. 부가적으로, 소프트 핸드오프 중인 무선 유닛은 스케줄 승인을 통해 사전지정된(pre- specified) 처리량을 획득하지 못한 경우에, 예를 들어, 조정 레이트와 지속 시간에 달하도록 자율적으로 전송될 수 있다.

다음의 예들은 상술한 제어 채널 구조가 다중 모드 데이터 통신 시스템의 유연한 방식의 동작을 가능하게 하는 방식을 나타낸다.

경우 1 : 스케줄링 동작(는- 핸드오프)

1. 무선 유닛이 R- RUCH와 R- PRCH를 전송한다(버퍼 상태 및 기지국에 대한 암시적 경로 손실(implied path loss))
2. 기지국은 R- UCACH 상에 승인으로 응답한다.
3. 무선 유닛은 규칙적 간격들로 R- PRCH를 재송신하는 것을 지속한다.
4. 기지국은 F- USCH 상에서, 조정 후속 시간에 이동국으로 스케줄 허가를 송신한다.
5. 무선 유닛은 R- SCH(실제 데이터), R- HCCH 및 R- PRCH를 전송한다. 또한, F- USCH 상에서 기지국에 의해 지시된 데이터 포맷을 유지할 수 없는 경우에, R- EPFICH도 송신된다.
6. 기지국은 F- UCACH 상에서 승인한다.
7. 무선 유닛은 다음 스케줄 허가를 대기하거나, 빈 버퍼들을 나타내는 모두 0인 R- RUCH를 송신한다(선택사항).

도 6은 경우 1의 흐름도를 도시하고 있으며, 이는 는- 핸드오프 무선 유닛의 처리 회로가 다중 모드 데이터 통신 시스템을 사용하여, 자율 모드로의 전환을 가지는 스케줄링 모드에서 동작하도록 제어 채널 구조를 사용하는 방식의 실시예이다. 블록 60에 도시된 바와 같이, 무선 유닛은 스케줄링 모드에 있다. 처리 회로는 블록 64로 진행하며, 그곳에서, 무선 유닛은 R- RUCH와 R- RPRCH(버퍼 상태 및 기지국에 대한 관련 경로 손실)을 전송한다. 또한, 처리 회로는 F- USCH와 F- UCACH를 모니터링한다. 블록 66에서 기지국이 F- UCACH 상에서 ACK로 응답하는 경우에, 그 후, 처리 회로는 블록 67에서 새로운 전송을 준비하고, 블록 68에서 F- USCH가 수신된 것을 결정한다. 그렇지 않은 경우에, 처리 회로는 블록 70에서 스케줄링을 포기할 것인지를 결정한다. 포기할 것으로 결정하는 경우에, 처리 회로는 블록 72로 진행하고, 그곳에서, 무선 유닛은 상기 요청을 소거하기 위해 0 버퍼 크기를 가지는 R- RUCH를 송신한다. 블록 73에서, 처리 회로는 F- UCACH 상에서 ACK가 수신되었는지를 결정한다. 그렇지 않은 경우에, 처리 회로는 블록 72로 복귀한다. 수신된 경우에, 처리 회로는 블록 74에서 자율 모드로 들어간다.

블록 70에서, 무선 유닛의 처리 회로가 스케줄링을 포기하지 않기로 결정하는 경우에, 무선 유닛은 블록 76에서 규칙적인 간격으로 R- PRCH를 송신한다. F- USCH가 블록 68에서 수신되었을 때, 처리 회로는 블록 78로 진행하여 무선 유닛이 스케줄링 EPF를 준수할 수 있는지를 결정한다. 그런 경우에, 블록 80에서, 무선 유닛은 스케줄링 EPF에 기초하여 R- SCH 상의 데이터를 송신하며, R- EPFICH가 게이트 차단된다. 또한, R- HCCH가 HARQ 동작을 위해 전송된다. 한편, 무선 유닛이 블록 78에서 스케줄링 EPF를 준수할 수 없는 경우에, 무선 유닛은 블록 82에서 R- EPFICH상에서

자체 개조 EPF에 기초한 R- SCH 상에서 데이터를 송신한다. 또한, 무선 유닛이 HARQ 동작을 위한 R- HCCH를 전송한다. 데이터가 송신된 이후에, 무선 유닛은 블록 84에서 F- UCACH 상에서 승인(ACK)이 수신되었는지를 결정한다. 그렇지 않은 경우에, 전송기는 블록 86에서 재전송을 준비하고, 그 후, 블록 76으로 진행한다. 블록 84에서 ACK가 수신된 경우에, 처리 회로는 블록 88로 진행하여 버퍼가 비었는지를 결정한다. 버퍼가 비어있지 않은 경우에, 전송기는 블록 90에서 새로운 전송을 준비하고, 블록 76으로 진행한다. 버퍼가 비어있는 경우에, 무선 유닛은 블록 92에서 0 버퍼 크기를 가지는 R- RUCH를 송신하고, 블록 94에서 F- UCACH 상에서 ACK가 수신되었는지를 결정한다. 그렇지 않은 경우에, 처리 회로는 블록 92로 진행한다. 그런 경우에, 처리 회로는 블록 96에서 절차를 종료한다.

경우 1a: 스케줄링 동작(대기 주기 옵션이 가능한 상태의 비핸드오퍼)

1. 무선 유닛이 R- RUCH와 R- PRCH를 전송한다(버퍼 상태 및 기지국에 대한 관련 경로 손실)
2. 기지국은 R- UCACH 상으로 대기 주기 인디케이터로 응답한다.
3. 무선 유닛은 스케줄링 정보를 위한 F- USCH를 모니터링한다. 대기 주기 동안, 경로 손실에 현저한 개선이 있는 경우에만 R- PRCH가 송신된다. 이동국이 사전예약 스케줄링되지 않았다면, 대기 주기의 종결에서 R- PRCH가 송신된다.
4. 기지국은 F- USCH 상에서, 소정 후속 시간에 이동국으로 스케줄 허가를 송신한다.
5. 무선 유닛은 R- SCH(실제 데이터), R- HCCH 및 R- PRCH를 전송한다. 또한, F- USCH 상에서 기지국에 의해 지시된 데이터 포맷을 유지할 수 없는 경우에, R- EPFICH도 송신된다.
6. 기지국은 F- UCACH 상에서 승인한다. 여기서, UCACH 비트는 사용자의 데이터 버스트 전송의 성공적 또는 비성공적 수신을 통지하도록 기능한다.
7. 무선 유닛은 다음 스케줄 허가를 대기하거나, 빈 버퍼들을 나타내는 모두 0인 R- RUCH를 송신한다(선택사항).

도 7은 경우 1a의 흐름도를 도시하고 있으며, 이는 논- 핸드오프 무선 유닛 내의 처리 회로가 대기 주기 표시 옵션과 자율 모드로의 전환을 가지는 스케줄링 모드에서 동작하도록 제어 채널 구조를 사용하는 방식의 실시예이다. 블록 100에 도시된 바와 같이, 무선 유닛은 블록 102에서 스케줄링 모드로 들어가고 새로운 전송을 준비한다. 무선 유닛은 블록 104에서 R- RUCH와 R- PRCH를 전송하고, 다음 프레임 동안 F- USCH와 F- UCACH를 모니터링한다. 블록 106에서, 기지국이 F- UCACH 상에서 대기 주기 인디케이터(WPI:waiting period indicator)로 응답하는 경우에, 그 후, 처리 회로는 블록 108에서 F- USCH가 수신되었는지를 결정한다. 그렇지 않은 경우에, 처리 회로는 블록 104로 복귀한다. 블록 108에서 F- USCH가 수신된 경우에, 처리 회로는 블록 110으로 진행하여 무선 유닛이 스케줄링 EPF를 준수할 수 있는지를 결정한다. 그렇다면, 블록 112에서, 무선 유닛은 EPF에 기초하여 R- SCH에서 데이터를 송신하고, R- EPFICH가 게이트 차단된다. 또한, R- HCCH가 HARQ 동작을 위해 전송된다. 그렇지 않으면, 무선 유닛이 블록 110에서 스케줄링 EPF를 준수할 수 없는 경우에, 무선 유닛은 블록 114에서 R- EPFICH 상에서 자체 개조 EPF에 기초하여 R- SCH 상으로 데이터를 송신한다. 또한, 무선 유닛은 HARQ 동작을 위해 R- HCCH를 전송한다. 데이터가 송신된 이후, 무선 유닛은 블록 116에서 F- UCACH 상의 승인(ACK)을 기다린다.

블록 106에서, F- UCACH가 수신되지 않은 경우에, 처리 회로는 블록 120으로 진행하여 추정 대기 주기(estimated waiting period)를 결정한다. 그 후, 처리 회로는 블록 122에서 스케줄링을 포기할 것인지를 결정한다. 그렇다면, 처리 회로는 블록 124로 진행하고, 그곳에서, 무선 유닛은 요청을 취소하기 위해 0 버퍼 크기를 가지는 R- RUCH를 송신한다. 블록 125에서, 승인(ACK)이 수신된 경우에, 무선 유닛은 블록 126에서 자율 모드로 들어간다. ACK가 수신되지 않은 경우에, 처리 회로는 블록 124로 복귀한다. 블록 122에서, 처리 회로가 스케줄링을 포기하지 않을 것을 결정한 경우에, 처리 회로는 대기 주기 타이머를 리셋하고, 블록 128에서 F- USCH를 모니터링한다. 블록 130에서, F- USCH가

수신된 경우에, 처리 회로는 블록 110으로 진행한다. 그렇지 않으면, 처리 회로는 132로 진행하여 대기 주기가 종료되었는지를 결정한다. 대기 주기가 종료된 경우에, 처리 회로는 블록 134로 진행하고, 그 곳에서, R- PRCH 업데이트가 송신되고, F- USCH가 다음 프레임 동안 모니터링된다. 블록 135에서, WRI가 F- UCACH 상에서 수신된 경우에, 처리 회로는 블록 120으로 진행한다. WPI가 수신되지 않은 경우에, 처리 회로는 블록 136에서 F- USCH가 수신되었는지를 결정한다. 그렇다면, 처리 회로는 블록 110으로 진행한다. 그렇지 않다면, 처리 회로는 블록 134로 진행한다. 블록 132에서, 대기 주기가 종료되지 않은 경우에, 처리 회로는 블록 137에서, 파일럿 기준이 x dB만큼 향상되었는지를 결정한다. 향상된 경우에, 처리 회로는 블록 134로 진행한다. 그렇지 않은 경우에, 처리 회로는 블록 130으로 진행한다.

블록 116에서, 처리 회로가 ACK가 F- UCACH 상에서 수신되었는지를 결정한다. 그렇지 않다면, 전송기는 블록 138에서 재전송을 준비하고, 블록 134로 진행한다. 그렇다면, 처리 회로는 블록 140에서 버퍼가 비어있는지를 결정한다. 버퍼가 비어있지 않은 경우에, 전송기는 블록 141에서 새로운 전송을 준비하고, 블록 134로 진행한다. 버퍼가 비어있는 경우에, 무선 유닛은 블록 142에서 0 버퍼 크기를 가지는 R- RUCH를 송신한다. 블록 144에서 ACK가 F- UCACH 상에서 수신된 경우에, 처리 회로는 블록 146에서 절차를 종료한다. 그렇지 않은 경우에, 처리 회로는 블록 142로 복귀한다.

경우 2 : 핸드오프 동안의 스케줄링 및 수신의 유지

1. 모든 무선 유닛 데이터 버스트들은 R- EPFICH 및 R- HCCH에 의해 동반된다. 따라서, 활성 세트 내의 모든 기지국들은 무선 유닛의 전송의 포트를 알고 있으며, 이를 디코딩할 수 있다. 이 정보는 기지국들 중 어떠한 것도 무선 유닛의 전송의 포트 및 상태(신규 또는 지속되는 전송)에 대하여 미리 알고 있을 수 없기 때문에, 이 정보는 필수적이다.
2. R- PRCH는 규칙적인 간격으로 전송되거나 그렇지 않을 수 있다. 이것이 전송될 경우, 이 전송의 주파수는 무선 유닛이 핸드오프 중일 경우 (데이터 호출 셋업 동안 상부층 메시지를 공유하여) 변경(낮아지거나 또는 0으로 설정)될 수 있다.
3. 하나 또는 모든 기지국들은 그 각 F- USCH 상에서 무선 유닛으로 스케줄 허가를 송신하며, 그 각 F- UCACH 상에서 무선 유닛의 전송을 승인한다. 스케줄 허가들 및 승인들이 동시적인 경우에, 무선 유닛은 그 전송 포트를 결정하기 위한 규칙에 따른다. 모든 다른 경우에는, 무선 유닛은 가장 패스트 스케줄 허가를 따라 전송한다. 어느 한 기지국으로부터의 동정적 승인은 무선 유닛에 의해 성공적인 전송으로서 해석된다.
4. 단일 기지국에 의해 스케줄링되는 상태로부터 모든 활성 세트 기지국들에 의해 스케줄링되는 상태로, 핸드오프 영역에서 스케줄링 메커니즘을 리트리거시키기(ретrigger) 위해서, 무선 유닛은 R- RUCH 상에서 전송한다. 또한, 무선 유닛은 R- RUCH가 전송하는 것과 동시에 R- PRCH 상에서 전송한다. 이는 활성 세트 기지국(Active Set Base Station)들이 무선 유닛을 적절히 스케줄링하는 것을 가능하게 한다.

도 6은 경우 2에 대한 신호 흐름도를 도시하고 있으며, 이는 기지국(152; BS 1)과 기지국(154; BS2)의 핸드오프시 무선 유닛(150)을 위한 단일 기지국 스케줄링의 실시예이다. 이 시나리오에서, 무선 유닛은 핸드오프로 이동하기 이전에 BS1에 의해서만 서비스를 받고 있는 것으로 가정한다. BS1은 시간 t1에 무선 유닛(150)을 스케줄링하고, 그에 의해 기지국이 무선 유닛과 EPF들을 할당하며, 화살표 156으로 표시된 바와 같이 무선 유닛에게 스케줄 허가를 알려준다. BS1은 그것이 무선 유닛의 활성 세트 내에 있다고 하더라도 무선 유닛을 스케줄링 하지 않는다. 그러나, 이는 무선 유닛의 역방향 채널들을 모니터링한다. 무선 유닛(150)은 화살표들(158, 160)로 표시된 바와 같이 R- EPFICH와 함께 시간(t1 + delta1 ms)에, BS1에 의해 지시된 적절한 출력, 레이트 및 지속 기간을 사용하여 데이터 버스트를 전송한다(가능시). BS1은 무선 유닛(150)로부터의 데이터 버스트를 디코딩하고, 화살표(162)로 표시된 바와 같이, 시간(t1 + 버스트 지속기간 + delta ms)에, ACK/NACK를 송신한다. BS2는 R- EPFICH 내의 정보를 사용하여 무선 유닛(150)로부터의 데이터 버스트를 디코딩하고, 화살표(164)로 도시된 바와 같이, 시간(t1 + 버스트 지속기간 + delta ms)에, ACK/NACK를 송신한다. 무선 유닛(150)은 기지국(152 또는 154) 중 어느 한 쪽이 ACK하는 경우에 전송

이 성공적인 것으로 생각한다. 다음 전송에서, 무선 유닛(150)은 이전 전송을 디코딩하는데 실패하였던 기지국의 버퍼를 비우도록 R- EPFICH와 R- HCCH를 송신한다. 무선 유닛(150)이 핸드오프를 벗어나 이동할 때, 이는 R- RUCH를 전송함으로써 스케줄링 기지국을 변경할 수 있다.

도 9는 또 다른 경우 2를 위한 신호 흐름도를 도시하고 있으며, 이는 기지국(172)(BS1)과 기지국(174)(BS2)의 핸드오프시 무선 유닛(170)을 위한 다수의 기지국 스케줄링의 예이다. 이 시나리오에서, 기지국들(172, 174) 양자 모두가 무선 유닛에게 독립적으로 EPF(레이트, 지속 기간 및 크기)를 할당한다. 이 동작은 백홀(backhaul)이 허용하는 경우에, 좌표화(coordinated) 및 동기화(synchronized)될 수 있다. BS1은 시간(t1)에 무선 유닛(170)을 스케줄링하고, 화살표(176)에 표시된 바와 같이, 스케줄 허가를 전송함으로써 무선 유닛(170)에 알린다. BS2는 시간(t2)($t2 = t1 + 2.5\text{ ms}$)에 무선 유닛(170)을 스케줄링하고, 화살표(178)로 표시된 바와 같이 스케줄 허가를 무선 유닛에 알리며, 그 이유는 무선 유닛의 데이터 버스트 전송이 아직 검출되지 않았기 때문이다. 일단 무선 유닛 데이터 버스트를 검출하고 나면, 이는 버스트 지속 기간 동안 사용자들 스케줄링하지 않는다. 화살표들(180, 182)로 표시된 바와 같이, 무선 유닛(170)은 R- EPFICH와 함께, 시간($t1 + \text{delta}1\text{ ms}$)에 BS1에 의해 지시된 적절한 출력, 레이트 및 지속 기간을 사용하여 데이터를 전송한다(가능시). 무선 유닛(170)은 BS2 스케줄 허가를 수신 및 무시한다. BS1이 무선 유닛 데이터 버스트를 성공적으로 디코딩하고, 화살표(184)로 표시된 바와 같이, 시간($t1 + \text{버스트 지속기간} + \text{delta ms}$)에 ACK를 송신한다. BS2는 무선 유닛의 데이터 버스트를 디코딩하는데 실패하고, 화살표(186)로 표시된 바와 같이, 시간($t1 + \text{버스트 지속 기간} + \text{delta ms}$)에 NACK를 송신한다. 무선 유닛(170)은 BS1으로부터의 ACK에 기초하여 동작한다. 무선 유닛의 다음 데이터 전송은 BS1 또는 BS2 중 어느 한 쪽에 의해 스케줄링될 수 있다. 무선 유닛(170)은 화살표들(188, 190)로 표시된 바와 같이, 이 전송 동안 BS2의 버퍼를 비우도록 R- EPFICH와 R- HCCH를 송신한다.

도 10은 경우 2에 대한 핸드오프 장점을 예시하기 위한 신호 흐름도를 도시하고 있으며, 이는 기지국(202)(BS1)과 기지국(204)(BS2)의 핸드오프시 무선 유닛(200)을 위한 다수 기지국 스케줄링의 예이다. 이 시나리오에서, 기지국들(172, 174) 양자 모두는 무선 유닛에 EPF(레이트, 지속 기간 및 크기)를 독립적으로 할당한다. 이 동작은 백홀이 허용하는 경우에 좌표화 또는 동기화될 수 있다. BS1은 시간(t1)에 무선 유닛(200)을 스케줄링하고, 화살표 206으로 표시된 바와 같이 스케줄 허가를 무선 유닛(200)에 알린다. BS2는 시간 $t2(t1 + 2.5\text{ ms})$ 에 무선 유닛(200)을 스케줄링하고, 화살표(208)로 표시된 바와 같이, 스케줄 허가를 무선 유닛(200)에 알린다. 일단 무선 유닛 데이터 버스트를 검출하고 나면, 버스트 지속 기간 동안 사용자들 스케줄링하지 않는다. 화살표들(210, 212)로 표시된 바와 같이, 시간($t1 + \text{delta}1\text{ ms}$)에 R- EPFICH와 함께, 무선 유닛(200)은 BS1에 의해 지시된 적절한 출력, 레이트 및 지속 기간을 사용하여 데이터 버스트를 전송한다. 무선 유닛(200)은 BS2 스케줄 허가를 수신 및 무시한다. BS1은 무선 유닛의 데이터 버스트를 디코딩하는데 실패하고, 화살표(214)로 표시된 바와 같이, 시간($t1 + \text{버스트 지속 기간} + \text{delta ms}$)에 NACK를 송신한다. BS2는 무선 유닛의 데이터 버스트를 성공적으로 디코딩하고 화살표(216)으로 표시된 바와 같이, 시간($t1 + \text{버스트 지속 기간} + \text{delta ms}$)에 ACK를 송신한다. 그러므로, 핸드오프 이득이 얻어진다. BS2는 그것이 이를 스케줄링 했는지 알렸은 지에 무관하게 무선 유닛 데이터 버스트를 디코딩하는 것을 시도한다는 것을 인지하여야 한다. 마지막으로, 무선 유닛(200)은 BS2로부터의 ACK에 기초하여 동작한다. 무선 유닛의 다음 데이터 전송은 BS1 또는 BS2 중 어느 한 쪽에 의해 스케줄링될 수 있다. 무선 유닛(200)은 화살표들(218, 220)로 표시된 바와 같이, 이 전송 동안 BS1의 버퍼를 비워내도록 R- EPFICH와 R- HCCH를 송신한다.

경우 3 : 이동국의 핸드오프 상태에서의 교환

1. 네트워크에서 기지국들의 활성 세트를 업데이트하기 위해서 통상적인 핸드오프 절차가 이어진다.

2. 무선 유닛이 스케줄링 기지국들에서 현재의 활성 세트 기지국들의 모든 세트로 변경하기를 원하는 경우, 이는 이들 기지국들에서의 스케줄러 동작을 가능하게 하기 위해 R- RUCH 상에서 전송한다. 무선 유닛 버퍼의 현재 상태가 표시된다.

3. 또한, 무선 유닛은 R- RUCH가 전송되는 것과 동시에 R- PRCH도 전송한다.

경우 4 : 자율 동작(기지국 레이트 제어와 함께)

1. 무선 유닛과 기지국은 데이터 호출 셋업 동안 자율 전송을 위한 최대 데이터 레이트를 협상한다.
2. 무선 유닛은 R- SCH, R- EPFICH 및 R- HCCH를 송신한다. R- PRCH는 기지국에 의한 레이트 제어를 돕기 위해 무선 유닛에서의 출력 가용성에 의존하여 송신될 수도 있고, 그렇지 않을 수도 있다.
3. 기지국(들)은 F- UCACH 상에서(승인 비트를 사용하여) 승인하며, F- UCHACH 상에서(승인과 동일한 프레임에서 부가적인 비트를 사용하여) 후속 전송을 위한 레이트의 변경을 나타낸다. a) 자율 동작을 최저 데이터 레이트로 제한하기 위해서, 또는 b) 최저 데이터 레이트에서의 가장 작은 데이터 블록들의 전송을 제외하고는 무선 유닛에 의한 자율 전송을 방지하기 위해서, 레이트 명령들이 사용될 수 있다.
4. 기지국은 무선 유닛에 의한 자율 전송들이 검출되고 있는한, F- USCH 상에서 무선 유닛을 위한 스케줄 허가들을 전송하지 않는다.
5. 버스트 전송동안 무선 유닛에 의해 수신된 스케줄 허가들은 무시된다.

경우 5 : 소프트 핸드오프 동작

1. 양 섹터들은 그 각각의 F- USCH 상에서 동시에 무선 유닛에 대한 스케줄을 승인하는 옵션을 가지고 있다.
2. 무선 유닛은 양 F- USCH를 디코딩하고, 그들 중 어느 한 쪽이 그를 위한 스케줄 허가를 수반하는 경우에 전송한다.
3. 양 기지국 스테이션들은 F- UCACH 상에서 승인을 송신한다.
4. 무선 유닛은 F- UCACH 전송 중 어느 하나가 ACK로서 해석될 경우 전송이 성공적인 것으로 처리한다.
5. 동작의 다른 양상들은 통상적인 스케줄 동작과 유사하다.

따라서, 설명된 다중 모드 데이터 전송 시스템 및 방법과 순방향 및/또는 역방향 링크 채널 구조는 역방향 링크 상의 데이터 전송의 처리량을 개선시키는 유연한 시스템을 제공한다. 이를 위해서, 이 시스템은 데이터 채널을 통한 전송들의 스케줄링과 자율 전송 양자 모두의 장점을 얻을 수 있는 기능을 제공한다. 두가지 상이한 방식들 사이의 조화를 제공하여, 이 시스템은 실시예에 따라 양자의 방식들을 다양한 형태로 사용하는 것을 가능하게 한다. 무선 유닛들은 무선 유닛 레이트 제어에 관한 기지국 관리하에서 자율 모드로 동작할 수 있다. F- UCACH 프레임의 두 번째 절반은 자율 모드를 선택하는 무선 유닛들에 대한 임- 다운 명령들의 전송을 위해 사용될 수 있다. 완전한 자율 동작이 제공될 수 있고, 9.6kbps의 낮은 레이트에서 384비트 패킷들(버퍼 크기가 384비트 미만일때)의 전송으로 제한될 수 있다. 자율 무선 유닛은 R- RUCH 상으로 현재 버퍼 상태를 전송함으로써 언제나 스케줄링된 전송으로의 전환을 요청할 수 있다. 부가적으로, 스케줄링된 무선 유닛은 R- RUCH 상에 0 버퍼 표시를 전송함으로써 자율 동작 모드로 전환할 수 있다. 마지막으로, 모드 전환에 대한 모든 요청들은 F- UCACH 상에서 기지국에 의해 승인 및 허가를 받는 것이 필요하도록 구성될 수 있다.

상술한 시스템뿐만 아니라 순방향 및 역방향 링크 채널 구조는 역방향 링크 데이터 채널(S- CH)을 거친 데이터 전송에 자원들을 할당하기 위해 1xEV- DV에 사용되는 것으로 설명되었다. 본 발명의 원리에 따른 시스템은 상술한 시스템의 부분들 또는 변형들을 사용 및/또는 생략 및/또는 구성 요소 추가한 순방향 및/또는 역방향 링크 및 상이한 셀룰러 시스템들에 사용될 수 있다. 예를 들어, 상술한 시스템의 부분들 또는 변형들은 순방향 링크 데이터 채널상에서 처리량을 향

상시키도록 구현될 수 있다. 또한, 다중 모드 데이터 통신 시스템 또는 그 부분들은 상이한 순방향 및/또는 역방향 링크 제어 채널 구조를 사용하여 구현될 수 있으며, 순방향 및/또는 역방향 링크 제어 채널 구조 또는 그 부분들은 다른 데이터 전송 구조들을 구현하기 위해 사용될 수 있다. 마지막으로, 설명된 시스템은 데이터 전송 시스템으로서 설명되었지만, 본 발명의 양상은 데이터의 수신기에서 수행되는 것으로 이해되어야만 한다.

이 시스템 및 그 부분들 및 상술한 시스템의 부분들은 무선 유닛, 기지국, 기지국 제어기 및/또는 이동국 교환 센터 같은 상이한 위치들에서 구현될 수 있다. 또한, 상술한 시스템을 구현 및 사용하기 위해 필요한 처리 회로는 특정 응용 집적 회로, 소프트웨어 구동 처리 회로, 펌웨어, 프로그램가능한 로직 디바이스들, 하드웨어, 이산 컴포넌트들 또는 본 기술 분야의 숙련자들에 의해 본 발명의 장점을 가지는 것으로 이해될 수 있는 상술한 컴포넌트들의 배열들에 구현될 수 있다. 본 명세서에 설명된 것은 단지 본 발명의 원리의 응용 분야를 예시하는 것이다. 본 기술 분야의 숙련자들은 본 발명의 범주와 개념으로부터 벗어나지 않고 본 명세서에 기술 및 예시된 양호한 응용분야에 종속하지 않는 상태로, 이들 및 다양한 다른 변형들, 배열들 및 방법들이 본 발명에 대해 이루어질 수 있다는 것을 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

본 발명은 무선 유닛 전송들의 스케줄링 및/또는 무선 유닛의 자율 전송 허용의 유연성을 가지는 다중 모드 데이터 통신 시스템 및 방법을 포함한다. 특정 실시예에서, 무선 유닛들은 자율적으로 및/또는 데이터 레이트, 데이터 패킷의 길이 또는 데이터 유형에 의존한 스케줄링을 사용하여 전송할 수 있다. 예를 들어, 무선 유닛들은 보다 낮은 레이트로 자율적으로 전송할 수 있으며, 스케줄링을 사용하여 보다 높은 데이터 레이트로 전송할 수 있다. 따라서, 이 다중 모드 시스템은 무선 유닛 전송들의 스케줄링 및/또는 자율 전송을 가능하게 하며, 무선 유닛들은 상이한 스케줄링 및/또는 자율 모드들에서 동시에 동작할 수 있다. 본 실시예에 따라서, 이 시스템은 무선 유닛이 단일 기지국에 의해 스케줄링되고, 기지국들 사이의 좌표를 경유하여 다수의 기지국들에 의해 동시에 또는 다른 방식으로 스케줄링되고, 비좌표(uncoordinated) 및 비동기(asynchronous) 다수의 기지국들에 의해 스케줄링되고, 자율적으로 전송되도록 및/또는 기지국 관리(즉, 기지국에 의한 레이트 제어/조정) 하에서의 자율적으로 전송되도록 허용함으로써 동작시 훨씬 큰 유연성을 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

데이터 채널을 통해 데이터를 통신하는 방법에 있어서,

상기 데이터 채널을 통해 자율적으로 데이터가 전송되는 자율 모드(autonomous mode)와, 상기 데이터 채널을 통해 데이터를 전송하기 위해 요청이 허가된 후에, 상기 데이터 채널을 통해 데이터가 전송되는 스케줄링 모드(scheduling mode) 사이를 전환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 데이터 통신 방법.

청구항 2.

데이터 채널을 통해 데이터를 통신하는 방법에 있어서,

상기 데이터 채널을 통해 자율적으로 데이터가 수신되는 자율 모드와, 상기 데이터 채널을 통해 데이터를 전송하기 위해 요청이 허가된 후에, 상기 데이터 채널을 통해 데이터가 수신되는 스케줄링 모드 사이를 전환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 데이터 통신 방법.

청구항 3.

데이터 채널을 통해 데이터를 통신하는 방법에 있어서,

상기 데이터 채널을 통해 전송하기 위한 스케줄 허가(schedule grant)를 통상의 제어 채널을 통해 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 데이터 통신 방법.

청구항 4.

데이터 채널을 통해 데이터를 통신하는 방법에 있어서,

상기 데이터 채널을 통해 전송하기 위한 스케줄 허가를 통상의 제어 채널을 통해 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 데이터 통신 방법.

청구항 5.

데이터 채널을 통해 데이터를 통신하는 방법에 있어서,

기지국들의 활성 세트에서의 변화 시, 상기 데이터 채널을 통해 자율적으로 데이터가 수신되는 자율 모드와, 상기 데이터 채널을 통한 데이터를 전송하기 위해 요청이 허가된 후에, 상기 데이터 채널을 통해 데이터가 수신되는 스케줄링 모드 사이에서 상기 기지국들을 전환하기 위해, 제어 채널 상의 일련의 비트를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 데이터 통신 방법.

청구항 6.

데이터 채널을 통해 데이터를 통신하는 방법에 있어서,

기지국들의 활성 세트가 변화하는 무선 유닛으로부터, 상기 데이터 채널을 통해 자율적으로 데이터가 수신되는 자율 모드와, 상기 데이터 채널을 통한 데이터를 전송하기 위해 요청이 허가된 후에, 상기 데이터 채널을 통해 데이터가 수신되는 스케줄링 모드 사이의 전환을 위해, 제어 채널 상의 일련의 비트를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 데이터 통신 방법.

청구항 7.

데이터 채널을 통해 데이터를 통신하는 방법에 있어서,

복수의 기지국들로부터 스케줄 허가들을 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 데이터 통신 방법.

청구항 8.

데이터 채널을 통해 데이터를 통신하는 방법에 있어서,

복수의 기지국으로부터 무선 유닛들에 대한 스케줄 허가들을 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 데이터 통신 방법.

청구항 9.

데이터 채널을 통해 데이터를 통신하는 방법에 있어서,

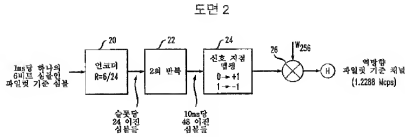
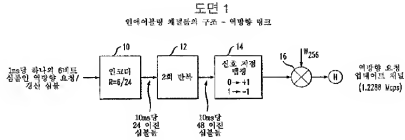
복수의 기지국들이 데이터 버스트를 디코딩할 수 있게 하기 위해, 무선 유닛으로부터의 데이터 버스트와 함께 복수의 기지국들에서 인코더 패킷 포맷을 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 데이터 통신 방법.

청구항 10.

데이터 채널을 통해 데이터를 통신하는 방법에 있어서,

복수의 기지국들이 데이터 버스트를 디코딩할 수 있게 하기 위해, 데이터 버스트와 함께 복수의 기지국들로 인코더 패킷 포맷을 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 데이터 통신 방법.

도면



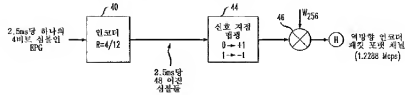
도면 3

원 코어 인코더 세팅 포맷(EPF)

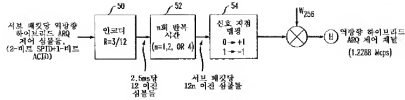
원 코어 인코더 인덱스 (epi)	814 비트 당	408 비트 당	서로 다른 채널을 공유하는 234 비트 당	798 비트 당	384 비트 당
8000					32
16200					16
35400					8
76800				8	4
153600				4	
230400			8		
307200			4	2	
480000		8			
514000	8				
521600		4	2		
723800	4				
1843300		2			
2167000	2				

도면 4

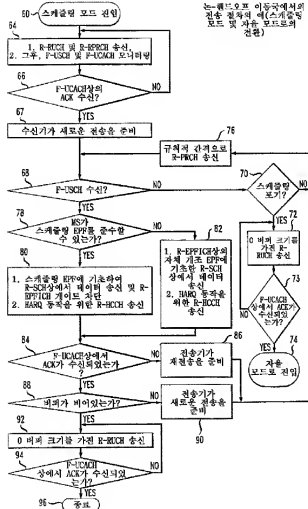
인코더 분할 채널들의 구조 (2)-역방향 링크



도면 5

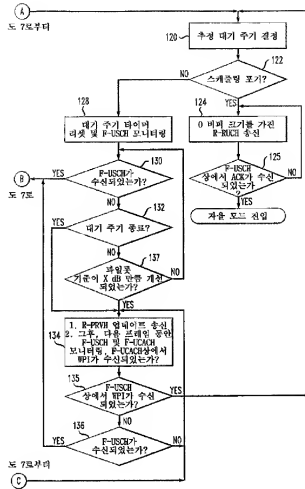


도면 6



는 핸드오프 이동국에서의
전송 절차의 예(스캐닝 및
전송 모드로의 전환)

도면 7a



도면 10

